### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2000-305110

(43) Date of publication of application: 02.11.2000

(51)Int.CI.

G02F 1/1365 G02F 1/1343 G09F 9/30 H01L 29/786 H01L 21/336

5/66

HO4N

(21)Application number: 11-110391

(71)Applicant: SHARP CORP

(22)Date of filing:

19.04.1999

(72)Inventor: KUBO MASUMI

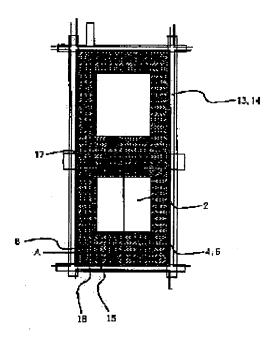
YAMAMOTO AKIHIRO

### (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent contact failure between a reflection electrode and a thin film transistor. to improve the use efficiency of ambient light and to obtain good display characteristics by forming the reflection electrode on an interlayer insulating film and electrically connecting the reflection electrode and a transmission electrode in the border region of these electrodes.

SOLUTION: A thin film transistor 18, a transmission electrode 2 electrically connected to the drain electrode 13 of the thin film transistor 18, and reflection electrodes 4, 5 disposed on the thin film transistor 18 and the transmission electrode 2 through an interlayer insulating film are formed on an insulating substrate. The transmission electrode 2 and the reflection electrodes 4. 5 are electrically connected in the border region of these electrodes. By electrically connecting the reflection electrodes 4, 5 and the transparent electrode 2 in the border region, contact failure can be decreased.



and the use efficiency of ambient light and the numerical aperture in the reflection electrode region can be improved to obtain good display performance.

#### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

25.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3431856

[Date of registration]

23.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(16) 日本国特許庁 (JP)

数 (A) 4 本 噩 么 (12)

特開2000-305110

(11)特許出顧公開番号

(P2000-305110A)

平成12年11月2日(2000.11.2)

(43)公開日

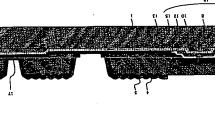
(51) Int CL.		體別配号		F I			*	-73-1-(参考)
G02F	1/1365			G 0 2 F			200	2H092
	1/1343				1/1343			50058
GOOF	08/6	348		G09F	9/30		348A	5C094
		349					349D	5 F 1 1 0
H01L	29/186			H04]	H04N 5/66		102A	
			審查開求	米部米	未請求 闘求項の数3 01	OL	(全12頁)	最終国に続く

(21)出顧器号	<b>特閣平11-110391</b>	(71) 出國人 000005049	000005049
			シャーブ株式会社
(22) 出版日	平成11年4月19日(1999.4.19)		大阪府大阪市阿倍野区县池町22番22号
		(72) 発明者	久保 真澄
			大阪府大阪市阿倍野区長池町20番25号 シ
			ャープ株式会社内
		(72)発明者	山本 明弘
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
			ナーブ株式会社内
		(74) 代理人	(74) 代理人 100103296
			<b>护理士 小花 陸淵</b>
			母終買に続く

# 被晶表示装置 (54) [発明の名称]

# (57) [要約]

し、かつ周囲光の利用効率を向上させ、良好な表示特性 【課題】 透過反射両用型の液晶表示装置の反射電極と 薄膜トランジスタとのコンタクト不良を起こりにくく を有する透過反射両用型の液晶表示装置を提供する。 【解決手段】 液晶層を挟んで互いに対向して配置され 前記スイッチング繋子部を覆って昭問絶縁膜が形成され 電極と前記透過電極とが該層間絶線順の下で電気的に接 る反射電極と背面光源からの光を透過する透過電極とを るとともに、該スイッチング案子部を構成するドレイン めの電圧を印加するスイッチング繋子部とが形成されて 稅されてなり、前記反射電極は、前記層間絶縁膜の上に 形成されるとともに、該反射電極と透過電極とが該反射 る一対の基板のうちの一方側の基板上に、外光を反射す 1 画案内に構成する画案電極と、該画案電極に表示のた **電極と透過電極との境界領域で電気的に接続されるよう** なる液晶表示装置において、前記一方側の基板上には、



る反射電極と背面光源からの光を透過する透過電極とを 1 画衆内に構成する画紫電権と、該画紫電極に表示のた めの電圧を印加するスイッチング寮子師とが形成されて 【開水項1】 液晶層を挟んで互いに対向して配置され る一対の基板のうちの一方側の基板上に、外光を反射す なる液晶表示装置において、

前記透過電極とが該層間絶縁膜の下で電気的に接続され **前記一方側の基板上には層間絶縁膜が形成されるととも** に、前記スイッチング紫子部を構成するドレイン電極と

前紀反射電極は、前記層間絶縁膜の上に形成されるとと もに、該反射電極と透過電極とが該反射電極と透過電極 との境界領域で電気的に接続されることを特徴とする液 晶表示装置。 前記層間絶縁膜は前記ドレイン電極を含 むスイッチング繋子部上の全てを覆って形成され、前記 反射電極上にはコンタクトホールが存在しないことを特 散とする請求項1に記載の液晶表示装置。 [請求項2]

【請求項3】 前記反射電極と前記透過電極とは、核反 射電極と透過電極との境界領域でのみ電気的に接続され ることを特徴とする精水項1に記載の液晶表示装置。 [発明の詳細な説明]

20

[000]

[発明の属する技術分野] 本発明は、ワードプロセッサ やパーソナルコンピューターなどのOA機器や、電子手 順などの携帯情報機器、あるいは液晶モニターを備えた カメラー体型VTRなどに用いられる液晶表示装置に関

[0002]

30

【従来の技術】近年、液晶表示装置は、薄型で低消費電 力であるという特徴を生かして、ワードプロセッサやパ **ーンナルコンピュータ、テレビ、ビデオカメラ、スチル** カメラ、単載モニター、携帯OA機器、携帯ゲーム機な どに広く用いられている。

過電極を用いた透過型の液晶表示装置と、画業電極に金 隅などの反射電極を用いた反射型の液晶表示装置とがあ [0003] このような液晶表示装置には、画素電極に ITO (Indium Tin Oxide) などの協

過型の液晶表示装置の場合には、液晶表示装置の背後に 質)やEL(エレクトロルミネッセンス)などとは異な り、自ら発光する自発光型の表示装置ではないため、透 た、反射型の液晶表示装置の場合には、外部からの入射 光を反射電極によって反射させることによって表示を行 **蛍光管などの照明装置、所謂パックライトを配置して、** そこから入射される光によって投示を行っている。ま [0004] 本来、液晶表示装置はCRT (ブラウン

[0005] ここで、透過型の液晶表示装置の場合は、

20

**体題2000-305110** 

3

周囲の明るさにさほど影響されることなく、明るくて高 コントラストを有する装示を行うことができるという利 点を有しているものの、通常パックライトは液晶表示装 上述のようにパックライトを用いて表示を行うために、 間の全消費電力のうち50%以上を消費することから、 消費電力が大きくなってしまうという問題も有してい

7-i,

【0006】また、反射型の液晶表示装置の場合は、上 述のようにバックライトを使用しないために、消費電力 を極めて小さくすることができるという利点を有してい るものの、周囲の明るさなどの使用環境あるいは使用条 件によって表示の明るさやコントラストが左右されてし まうという問題も有している。

10

ては、周囲の明るさなどの使用環境、特に外光が暗い場 り、また、一方の透過型の液晶表示装置においても、こ れとは逆に外光が非常に明るい場合、例えば晴天下など での視器性が低下してしまうというような問題を有して 【0001】このように、反射型の液晶表示装置におい 合には視認性が極端に低下するという欠点を有してお

【0008】こうした問題点を解決するための手段とし て、反射型と透過型との両方の機能を合わせ待った液晶 り提案されている。この特許出願により提案された液晶 表示装置は、1つの表示画業に外光を反射する反射表示 部 (反射電極) とパックライトからの光を透過する透過 表示部(透過電極)とを作り込むことにより、周囲が真 **っ暗の場合には、パックライトからの透過表示部を透過** する光を利用して表示を行なう透過型液晶表示装置とし て、また、外光が暗い場合には、パックライトからの透 過表示部を透過する光と光反射率の比較的高い膜により 形成した反射表示部により反射する光との両方を利用し て表示を行う両用型液晶表示装置として、さらに、外光 が明るい場合には、光反射率の比較的高い膜により形成 した反射投示部により反射する光のみを利用して表示を 行う反射型液晶表示装置として用いることができるとい 表示装置が、例えば特騒平9-201176号などによ うものである。

[0009] このような構成の液晶表示装置は、外光の 明るさに関わらず、常に視認性が優れた液晶表示装置の 提供を可能にしたものであり、このような透過反射両用 型の液晶表示装置について、以下に簡単に説明する。

6

[0010] 図10は、ここで従来技術として説明する 透過反射両用型の液晶表示装置の画素部分の構成を示し た平面図であり、図11は、図10におけるA-A線断 面図である。

[0011]また、図12(a)~(d)および図13 (e)~(h)は、この透過反射両用型の液晶表示装置 の画案部分における透過表示部と反射表示部との製造工 程を示したプロセス断面図である。

【0012】このような透過反射両用型の液晶表示装置

-2-

 $\frac{1}{1}$ 

な構成とする。

は、PーCVD法により、SIN×膜を3000A積層 【0013】次に、上述したゲート電極8を覆って絶縁 してゲート絶縁膜10とした。なお、絶縁性を高めるた めに、ゲート電極8を陽極酸化して、この陽極酸化膜を 第1のゲート絶縁膜9とし、SiNなどの絶縁膜10を CVD法により形成して、第2の絶縁膜10とすること 性基板1上にゲート絶縁膜10を積層する。一般的に も考えられている。

500Aと500A積磨し、電極コンタクト層12とチ i)と電極コンタクト層12(リン等の不純物をドービ ングしたアモルファスSiまたは微結晶Si)とをゲー よるドライエッチング法などによりパターニングして形 ト絶縁膜10上に連続してCVD法により、それぞれ1 ャネル圏11との両Si膜をHCI+SF6混合ガスに 【0014】次に、チャネル幅11 (アモルファスS

20

【0015】その後、図12(b) に示すように、スパ 続いて、A1、Mo、Ta膜等の金属薄膜14、15を ッタリング法により透過表示部を構成する電極材料とし 質層する。そして、これらをパターニングすることによ り、ソース電極13、14並びにドレイン電極13、1 て透明導電膜 (1TO) 2、13を1500Å積層し、 5を形成する。 [0016] 次に、図12 (c) に示すように、SiN などの絶縁膜をCVD法にて3000A積層した後、コ ンタクトホール部17上に存在する絶縁膜を除去、パタ **ーニングして層間膜 7 を形成する。** 

後に熱処理を行なうことにより、複数の滑らかな凹凸部 コンタクトホール部17領域上および透過表示部領 【0017】 次に、図12 (d) に示すように、この層 間膜7上に層間絶縁膜となる感光性樹脂3を約4μmの 膜厚で塗布し、この感光性樹脂 3 を露光および現像した 18 (図示せず)を感光性樹脂3上に形成する。そし

40

[0018] 次に、図13 (e) に示すように、層間膜 7 および感光性樹脂3を含む基板1上に、反射表示部を リング法により1000/500Aの膜厚により成膜す 構成する電極材料としてAI/Mの膜4、5をスパッタ 域上に存在する感光性樹脂 3 を除去する。

[0019] そして、図13 (f) に示すように、反射 表示部を構成する電極材料4、5上に、フォトリングラ フィー工程を用いて所定の形状にフォトレジスト16を 形成する。このとき、透過扱示部を構成する電極材料で -3-

20

スト16の現像時にAl4の膜欠陥部から電解質溶液が あるITO2と反射表示部を構成する電極材料であるA 1 4との聞にはMo 5が存在しているので、フォトレジ Lみ込んでも、このM o 5 がパリアメタルとして機能す るため電食反応が起こることを防止している。

[0020] そして、図13 (g) に示すように、哨酸 反射表示部を構成する電極材料であるA 1 4 / M o 5 を 【0021】最後に、図13 (h) に示すように、フォ トリングラフィーにより形成されたフォトレジスト16 +酢酸+リン酸+木からなるエッチャントを使用して、 同時にエッチングして反射電極4、5を形成する。

10

をパッチ式の剥離装置を用いて除去することで、上述し た透過反射両用型の液晶表示装置の画素部分は完成す [0022] ここで、前記フォトリソグラフィーにより 形成されたフォトレジスト16を除去するために用いた 図14 (a)~ (c)は、上述した透過反射両用型の液 晶表示装置におけるパッチ式のフォトレジスト16の剥 バッチ式の刺離装置について図14を用いて説明する。 離工程を示した概略図である。 【0023】図14 (a)~ (c) に示すように、上述 したような工程を経た基板20は、アミンとしてMEA (モノエタノールアミン) を60wt%含有する剥離液 21に漫けられ、その後、基板20表面の剥離液21を 図14 (b) に示すような基板20が剥離槽から水 先槽へ搬送される過程においては、基板20表面には刺 水洗槽に浸けることにより、基板20表面でMEA21 難液21が付着した状態となっており、この基板20を 取り除くために水22に浸けられて水洗される。この と水22とが混ざりアルカリ性が強くなる。 妝

域において、図11の断面図に示すように、透過表示部 [0024]しかしながら、上述した透過反射両用型の 液晶表示装置では、透過表示部と反射表示部との境界領 を構成する電極材料である1TO2と反射表示部を構成 する電極材料であるA!4/Mo5とが直接接触しない れているので、透過電極材料であるITO2と反射電極 材料であるAl4との間に電食を起こすことなくフォト ように、層間膜1と反射電極4、5とがパターニングさ レジスト16を除去することができるというものであ

るTFT基板と、透過電極が形成された透明な対向基板 を作成する。最後に、液晶材料を注入して、偏光板と位 【0025】このようにして製造された画繋部分を有す ナーを散布してからシール樹脂でこれらの両基板を貼り 合せ、真空往入法により液晶を注入して、液晶表示素子 相差板とをそれぞれ液晶表示素子の両側に1枚ずつ設置 し、背面にパックライトを散置することで、上述した透 5。そして、この配向膜にラビング処理を施し、スペ-(図示せず) とのそれぞれに配向膜を塗布して焼成す 過反射両用型の液晶表示装置は完成する。

る電極材料2と反射表示部を構成する電極材料4、5と から、透過電極材料2と反射電極材料4、5との間に起 **哎する電極材料4、5と層間膜7との重なり部分が、表** 示画素領域内にありながら、透過表示にも反射表示にも 使用することのできない無効表示領域となってしまうこ **秀過反射両用型の液晶表示装置は、透過表示部を構成す** が直接接触しないように層間膜7が形成されていること は、透過表示部を構成する電極材料2と反射表示部を構 とから、表示装置として開口率が低下してしまうという こる電食を防止することに対しては有効な構成である。 [0027] しかしながら、このような構成の場合に 問題点を有していた。

【0028】また、このときの反射領域および透過領域 の境界領域における層間膜7は、反射電極4、5のパタ め、透過領域の一部で層間膜7を介して液晶に電圧を印 り、透過領域における表示の透過率やコントラストが低 **ーニングずれ考慮して、反射電極4、5のエッジ部分よ** 加しなくてはならない領域が存在してしまうことにな りもかなり大きめに形成しておく必要があり、そのた 下してしまうという問題も有していた。

【0029】さらに、このような透過反射両用型の液晶 表示装置において反射表示を行う際には、1つの画素を に、コンタクトホール17がこの反射領域内に存在して 4、5の面積の確保が困難となり、周囲光の利用効率が 透過領域と反射領域とで分割しなければならないうえ いることから、十分な反射表示を行うための反射電極 悪いという問題点も有していた。 [0030] 一般的に、上述したような透過反射両用型 **犀が通常5~6μπ程度であることから、反射領域の液** の液晶表示装置では、層間絶縁膜(感光性樹脂)3を介 して透過電極2と反射電極4、5とを電気的に接続する 透過領域との光路長を調整することで、この両者間の電 気光学特性のマッチングを図る必要がある。通常、透過 晶層厚は2. 5~3μm程度になるように層関絶縁膜3 必要があることから、層間絶縁膜3にコンタクトホール 17を形成する必要がある。特に、偏光モードを使用す る場合には、層間絶縁膜3の膜厚を利用して反射領域と 領域の液晶層の層厚は、反射領域の液晶層の層厚の2倍 程度に散定する必要があり、例えば、透過関域の液晶層 を3μm程度という厚い膜厚に形成する必要があり、こ のため、コンタクトホール17における接続不良が発生 し易く、また、コンタクトホール17の面積も大きくな ってしまい、反射電極4、5の利用効率が悪くなってし まうという問題も有している。

とのコンタクト不良を起こりにくくし、かつ周囲光の利 【0031】本発明は、これら従来の問題点に鑑みてな されたものであって、その目的とするところは、透過反 

特開2000-305110

€

用効率を向上させ、良好な表示特性を有する透過反射両

用型の液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成する こ対向して配置される一対の基板のうちの一方側の基板

ために、本発明の液晶表示装置は、液晶層を挟んで互い

[発明が解決しようとする課題] 上述したような構成の

Lに、外光を反射する反射電極と背面光源からの光を透

過する透過電極とを1画案内に構成する画素電極と、該

**画素電極に表示のための電圧を印加するスイッチング素** 

子部とが形成されてなる液晶表示装置において、前記一

方側の基板上には層間絶縁膜が形成されるとともに、前 記スイッチング素子部を構成するドレイン電極と前記透 り、前記反射電極は、前記層間絶線膜の上に形成される とともに、該反射電極と透過電極とが該反射電極と透過

過電極とが核層間絶縁膜の下で電気的に接続されてな

[0033]また、このときの前記層間絶縁膜は前記ド 形成され、前記反射電極上にはコンタクトホールが存在 レイン電極を含むスイッチング素子部上の全てを覆って しないことが好ましい。 20

鼈極との境界領域で亀気的に接続されることを特徴とし

【0034】さらに、このときの前記反射電極と前記透 過電極とは、該反射電極と透過電極との境界領域でのみ 電気的に接続されることが好ましい。

[0036] 本発明の液晶表示装置によれば、反射電極 気的に接続するように構成されているため、表示画楽質 域内における無効表示領域を従来よりも増加させること なく、確実に両電極を接続することができ、コンタクト と透過電極とが、反射電極と透過電極との境界領域で電 [0035]以下、本発明の作用について説明する。 不良を低減させることが可能となっている。

30

[0037]また、これまで表示画素領域内の反射電極 領域に存在していたコンタクトホールを形成することな るため、反射電極領域の開口率を向上させ、周囲光の利 く反射電極と透過電極とを電気的に接続することができ 用効率を向上させることも可能となっている。

[0038] さらに、これまで反射電極と透過電極との め、層間膜を介して液晶に電圧を印加することがなくな 間に存在していた層間膜を形成する必要がなくなるた

り、透過電極領域の表示性能を向上させることも可能と

なっている。

【発明の実施の形態】以下、本発明における実施の形態 について図面に基ろいて説明する。 [6600]

[0041] 本実施の形態1の液晶表示装置は、図1お における液晶表示装置の画素部分の構成を示した平面図 【0040】 (実施の形態1) 図1は、本実施の形態1 であり、図2は、そのA-A線断面図である。

ジスタ18と、この存様トランジスタ18のドレイン観 よび図2に示すように、絶縁性基板1上に、薄膜トラン

20

極13に電気的に接続された透過電極2と、この薄膜ト ランジスタ18および透過電極2と層間絶縁膜3を介し て配置された反射電極4、5とから形成されている。そ して、この透過電極2と反射電極4、5とは、その境界 夏域において、電気的に接続されて構成されている。

ことができなかった無効扱示領域を透過電極2と反射電 费示装置では、画素電極を構成する透過電極2と反射電 極4、5との接続部として利用することが可能となって 【0042】このように、本奥施の形態1における液晶 極4、5とを直接接触させて電気的に接続させているた り、従来、透過表示領域にも反射表示領域にも使用する

従来、コンタクトホールにおいて発生していた透過電極 2と反射電極4、5との接続不良を防止することが可能 となっており、液晶表示装置の良品率を向上させること 【0043】また、このような構成とすることにより、 も可能となっている。

ハろことに起因して発生するA 1 4/M o 5の積層膜バ ターンのフォトレジスト刺離工程における電食対策とし ては、本実施の形態1では、後述するように、水洗槽の Aとが混ざってアルカリ性になることを防止するような [0044] ここで、画衆電極を構成する透過電極2と 反射電極4、5とを直接接触させて電気的に接続させて 前に複数の別の槽を設けるなどして木洗槽での木とME 水洗浄プロセスを行っている。

(e) ~ (h) は、本実施の形態1における液晶表示装 置の画索部分における透過表示部と反射表示部とのプロ 【0045】ここで、図3 (a) ~ (d) および図4 セスを示した断面図である。 [0046] 本実施の形態1における液晶表示装置の画 1、Mo、Taなどからなる金属薄膜をスパッタリング て、図3および図4の (a) ~ (h) を参照して説明す る。まず、図3(a)に示すように、絶縁性基板1上に **法にて作成し、パターニングしてゲート電極8を形成す** ペースコート膜としてTa1Os、Si01などの絶繰膜 森部分を構成する透過表示部および反射表示部につい を形成し (図示せず) 、その後、絶縁性基板1に、A

40 [0047] 次に、上述したゲート電極8を覆って絶祿 は、P-CVD法により、SiN×膜を3000A積層 してゲート絶縁膜10とした。なお、絶縁性を高めるた めに、ゲート電極8を陽極酸化して、この陽極酸化膜を 第1のゲート絶縁膜9とし、SiNなどの絶縁膜10を CVD法により形成して、第2の絶縁膜10とすること 性基板1上にゲート絶核膜10を積層する。一般的に し考えられている。

ト絶縁膜10上に連続してCVD法により、それぞれ1 i)と電極コンタクト層12(リン毎の不純物をドーピ ングしたアモルファスSiまたは微結晶Si)とをゲー [0048] 次に、チャネル層11 (アモルファスS

よるドライエッチング法などによりパターニングして形 500Aと500A積磨し、電極コンタクト層12とチ ヤネル圏11との両Si膜をHC1+SF6准合ガスに

透明導電膜 (ITO) 2、13を1500A積層し、統 いて、A1、Mo、Ta膜等の金属薄膜14、15を積 [0049] その後、図3 (b) に示すように、スパッ タリング法により透過表示部を構成する電極材料として り、ソース電極13、14並びにドレイン電極13、1 層する。そして、これらをパターニングすることによ

5を形成する。これにより、ドレイン電極13と透過表 示部を構成する電極材料 2 とが電気的に接続されて構成 される。 [0050]次に、図3 (c) に示すように、SiNな どの絶縁膜をCVD法にて3000A積層し、透過表示 反射表示領域との境界領域に存在する絶縁膜を除去、パ ターニングして層間膜7を形成する。ここで、本実施の 7を除去した。 なお、必ずしも透過表示領域と反射表示 領域、コンタクトホール部17上および透過表示領域と 形態1では、層間膜7を除去する際、透過表示領域だけ を除去するのではなく、透過表示領域および透過表示領 域と反射表示領域との境界領域の全域に存在する層間膜 領域との境界領域に存在する層間膜7を全域にわたって 透過電極2と反射電極4、5とが電気的に接続するよう 除去する必要はなく、その一部を除去することにより、 な構成としても構わない。 20

コンタクトホール即17関域上および透過表示部領域上 【0051】 次に、図3 (d) に示すように、この**脳**間 膜7 上に層間絶縁膜となる感光性樹脂3を約4 // mの順 厚で強布し、この感光性樹脂3を露光および現像した後 に熱処理を行なうことにより、複数の滑らかな凹凸部1 8 (図示せず)を感光性樹脂3上に形成する。そして、 に存在する感光性樹脂3を除去する。 30

および欧光性樹脂3を含む基板1上に、反射表示部を榊 [0052] 次に、図4 (e) に示すように、**層**間膜7 成する電極材料としてA1/Mの膜4、5をスパッタリ ング法により1000/500Aの膜厚により成膜す

ィー工程を用いて所定の形状にフォトレジスト16を形 ト16の現像時にA14の膜欠陥部から電解質溶液がし [0053] そして、図4 (f) に示すように、反射数 成する。このとき、透過表示部を構成する電極材料であ 4との間にはMo5が存在しているので、フォトレジス み込んでも、このMo 5がパリアメタルとして機能する 示部を構成する電極材料4、5上に、フォトリングラフ るITO2と反射表示部を構成する電極材料であるAl ため電食反応が起こることを防止している。

**酢酸+リン酸+木からなるエッチャントを使用して、反** 射表示部を構成する電極材料であるA I 4/M o 5を同 [0054] そして、図4 (g) に示すように、硝酸+

示装置におけるパッチ式のフォトレジスト16の剝離工 ベッチ式の剥離装置について図5を用いて説明する。図 [0055] 最後に、図4 (h) に示すように、フォト リングラフィーにより形成されたフォトレジスト16を パッチ式の剥離装置を用いて除去することで、上述した 5 (a) ~ (e) は、上述した透過反射両用型の液晶表 【0056】ここで、前記フォトリングラフィーにより 8成されたフォトレジスト16を除去するために用いた **猹過反射両用型の液晶表示装置の画寮部分は完成する。** 時にエッチングして反射電極4、5を形成する。

水洗槽22の液交換を行わずに剝離を繰り返してしまう と、剁雕槽21内のMEA濃度が高くなってしまい、続 ジメチルスルホキシドを主成分とする剥離槽2 1 (DM いて水洗槽22内にMEAが持ち込まれて、アルカリ性 が強くなり、透過表示関域と反射表示関域との境界関域 (モノエタノールアミン) を60wt%含有する刺離液 における透過電極2と反射電極4、5との接触部分で電 【0057】図5 (a) ~ (e) に示すように、上沿し に浸けられ、その後、甚板20数面の刺離液を取り除く SO櫓)、水洗櫓22の順で水洗いして、剥離橋21、 ために、水洗帽22に没けられて水洗される。この時、 図14に示す従来のように、刺離櫓21で刺離した後、 たような工程を経た基板20は、アミンとしてMEA 食が発生してしまう。

20

9、 従来水洗櫓 2 2 内にMEAが待ち込まれてアルカリ ~(e)に示すように、基板20を剥離槽21に没して・ を2桁にすることで、水洗櫓22内にMEAがほとんど **刺離した後、別の刺離槽21を2槽続けて通過させ、水** 性が強くなり、透過接示領域と反射表示領域との境界領 域における透過電極2と反射電橋4、5との接触部分で 持ち込まれなくなり、電食の発生を防止することが可能 [0058] そこで、本奥施の形態1では、図5 (a) 既食が発生していたものが、刺離槽21 (DMSO槽) 洗槽22に浸して水洗を行った。このような方法によ

30

るTFT基板と、透過電極が形成された透明な対向基板 る。そして、この配向膜にラピング処理を施し、スペー 合せ、真空注入法により液晶を注入して、液晶表示案子 を作成する。最後に、液晶材料を注入して、偏光板と位 相差板とをそれぞれ液晶表示素子の両側に1枚ずつ散置 し、背面にパックライトを散置することで、上述した透 【0059】このようにして製造された画素部分を有す ナーを散布してかのシール樹脂でこれのの両基板を貼り (図示せず) とのそれぞれに配向膜を盈布して焼成す 過反射両用型の液晶数示装置は完成する。

[0061] 本実施の形態2の液晶表示装置は、図6お [0060] (実施の形態2) 図6は、本実施の形態2 における液晶表示装置の画察部分の構成を示した平面図 であり、図りは、そのA-A緞断面図である。

9

よび図りに示すように、絶縁性基板1上に、薄膜トラン ジスタ18と、この薄膜トランジスタ18のドレイン電 極13に電気的に接続された透過電極2と、この薄膜ト ランジスタ18および透過電極2と層間絶縁膜3を介し て配置された反射電極4、5とから形成されている。そ して、この透過電極2と反射電極4、5とは、その境界 [0062]このように、本実施の形態2における液晶 表示装置では、画素電極を構成する透過電極2と反射電 極4、5とを直接接触させて電気的に接続させているた め、従来、透過表示領域にも反射表示領域にも使用する ことができなかった無効表示関域を透過電極2と反射電 極4、5との接続部として利用することが可能となって

10

程を示した概略図である。

領域において、電気的に接続されて構成されている。

従来、コンタクトホールにおいて発生していた透過電極 2と反射電極4、5との接続不良を防止することが可能 となっており、液晶表示装躍の良品率を向上させること [0063]また、このような構成とすることにより、 も可能となっている。

(e) ~ (h) は、本実施の形態2における液晶表示装 【0064】なお、本実施の形態2における液晶表示装 盥は、図6および図7に示すように、層間絶縁膜3上に 形成された反射電極4、5 にコンタクトホールを形成し 置の画素部分における透過表示部と反射表示部とのプロ ていない点が上述した実施の形態1とは異なっている。 [0065] ここで、図8 (a) ~ (d) および図9 セスを示した断面図である。

[0066] 本実施の形態2における液晶表示装置の画 て、図8および図9の (a) ~ (h) を参照して説明す る。まず、図8(a)に示すように、絶縁性甚板1上に **法にて作成し、パターニングしてゲート電極8を形成す** 1、Mo、Taなどからなる金属碑膜をスパッタリング ベースコート膜としてTa1Os、Si0zなどの絶線膜 を形成し (図示せず) 、その後、絶縁性基板1に、A 緊部分を構成する透過表示部および反射表示部につい

は、P-CVD法により、SiN×膜を3000A積層 [0067] 次に、上述したゲート電極8を覆って絶線 してゲート絶縁膜10とした。なお、絶縁性を高めるた めに、ゲート電極8を陽極酸化して、この陽極酸化膜を 第1のゲート絶縁膜9とし、SiNなどの絶縁膜10を CVD法により形成して、第2の絶縁膜10とすること 性基板1上にゲート絶縁膜10を積層する。一般的に も考えられている。 40

i)と電極コンタクト層12(リン毎の不純物をドーピ ングしたアモルファスSiまたは微結晶Si)とをゲー ト絶縁膜10上に連続してCVD法により、それぞれ1 500Aと500A積層し、電極コンタクト層12とチ [0068] 次に、チャネル圏11 (アモルファスS

ャネル騒11との両Si膜をHC1+SF6混合ガスに

20

20

6

よるドライエッチング法などによりパターニングして形 [0069] その後、図8(b)に示すように、スパッ

10 透明導電膜 (ITO) 2、13を1500A積層し、続 いて、A1、Mo、Ta膜等の金属薄膜14、15を積 示部を構成する電極材料2とが電気的に接続されて構成 タリング法により透過表示部を構成する電極材料として り、ソース電極13、14並びにドレイン電極13、1 5を形成する。これにより、ドレイン電極13と透過表 聞する。そして、これらをパターニングすることによ

[0070] 次に、図8 (c) に示すように、SiNな どの絶縁膜をCVD法にて3000A積層し、透過表示 成する。ここで、本実施の形態2では、層間膜1を除去 する際、透過表示領域だけを除去するのではなく、透過 も透過表示領域と反射表示領域との境界領域に存在する 部を除去することにより、透過電極2と反射電極4、5 領域および透過表示領域と反射表示領域との境界領域に 存在する絶縁膜を除去、パターニングして層間膜1を形 表示領域および透過表示領域と反射表示領域との境界領 域の全域に存在する層間膜1を除去した。 なお、必ずし [0071]次に、図8 (d) に示すように、この層間 **备間膜 7 を全域にわたって除去する必要はなく、その一** とが電気的に接続するような構成としても構わない。

厚で塗布し、この感光性樹脂3を露光および現像した後 に熱処理を行なうことにより、複数の滑らかな凹凸部 1 コンタクトホール部17領域上および透過表示部領域上 【0072】次に、図9 (e) に示すように、層間膜7 および感光性樹脂3を含む基板1上に、反射表示部を構 成する電極材料としてAI/Mの膜4、5をスパッタリ 8 (図示せず)を感光性樹脂3上に形成する。そして、 に存在する感光性樹脂3を除去する。

30

40 [0073] そして、図9 (1) に示すように、反射表 ィー工程を用いて所定の形状にフォトレジスト16を形 51TO2と反射表示部を構成する電極材料であるA1 4 との間にはMo 5 が存在しているので、フォトレジス み込んでも、このMo 5 がパリアメタルとして機能する 示部を構成する電極材料4、5上に、フォトリングラフ 成する。このとき、透過表示部を構成する電極材料であ ト16の現像時にAl4の膜欠陥部から電解質溶液がし ノダ法により1000/500Aの膜厚により成膜す ため電食反応が起こることを防止している。

**幹骸+リン酸+水からなるエッチャントを使用して、反** H表示部を構成する電極材料であるA 1 4/M o 5 を同 【0074】そして、図9 (g) に示すように、硝酸+ 時にエッチングして反射電極4、5を形成する。

バッチ式の剥離装置を用いて上述した実施の形態1と同 **様に除去することで、本実施の形態2における透過反射** 両用型の液晶表示装置の画案部分は完成する。 [0076] このようにして製造された画衆部分を有す 5 TFT基板と、透過電極が形成された透明な対向基板 合せ、真空注入法により液晶を注入して、液晶表示禁子 を作成する。最後に、液晶材料を注入して、偏光板と位 し、背面にパックライトを散置することで、上述した透 相差板とをそれぞれ液晶表示素子の両側に1枚ずつ設置 5。そして、この配向膜にラビング処理を施し、スペー サーを散布してからシール樹脂でこれらの両基板を貼り (図示せず) とのそれぞれに配向膜を塗布して焼成す 過反射両用型の液晶表示装置は完成する。

トホールとしていた層間絶縁膜3上の領域にも凹凸を形 【0077】本実施の形態2における液晶表示装置によ **れば、層間絶縁膜3上に形成された反射電極4、5には 利用することのできなかったコンタクトホール部分を反 射表示領域として利用することができ、実効表示画素面** コンタクトホールが存在していないため、従来コンタク **式することができ、透過表示領域にも反射表示領域にも** 資を拡大させることが可能となっている。

**過電極との境界領域で電気的に接続するように構成され** [発明の効果] 以上の説明のように、本発明の液晶表示 表置によれば、反射電極と透過電極とが、反射電極と透 ているため、表示画案領域内における無効表示領域を従 **たよりも増加させることなく、確実に両電極を接続する** ことができ、コンタクト不良を低減させることが可能と [0078] なっている。

填7 上に層間絶縁膜となる感光性樹脂3を約4μmの膜

るため、反射電極領域の開口率を向上させ、周囲光の利 【0079】また、これまで表示画楽領域内の反射電極 買域に存在していたコンタクトホールを形成することな く反射電極と透過電極とを電気的に接続することができ 用効率を向上させることも可能となっている。 [0080] さらに、これまで反射電極と透過電極との め、層間膜を介して液晶に電圧を印加することがなくな り、透過電極領域の表示性能を向上させることも可能と 聞に存在していた層間膜を形成する必要がなくなるた

[図面の簡単な説明]

【図1】図1は、本発明の実施の形態1における液晶表

[図2] 図2は、本発明の実施の形態1における液晶表 こおける液晶表示装置の画楽部分のプロセスを示した拡 [図3] 図3 (a) ~ (d) は、本発明の実施の形態1 **示装置の画素部分の構成を示した拡大平面図である。** ・装置の画素部分の構成を示した拡大断面図である。

における液晶表示装置の画素部分のプロセスを示した拡 |図4 | 図4 (e) ~ (h) は、本発明の実施の形態1 大断面図である。

[図5] 図5 (a) ~ (e) は、本発明の実施の形態に 3けるパッチ式のフォトレジストの刺離工程を示した概 路図である。

特開2000-305110

æ

枚葉式のフォトレジスト剥離工程を示した概略図であ

における液晶表示装置の画素部分のプロセスを示した拡 [図6] 図6は、本発明の実施の形態2における液晶表 【図7】図7は、本発明の実施の形態2における液晶表 [図8] 図8 (a) ~ (d) は、本発明の実施の形態2 ド装置の画案部分の構成を示した拡大平面図である。 ド装置の画案部分の構成を示した拡大断面図である。 大断画図である。

感光性樹脂 (層間絶緣膜)

反射電極材料 (A1) 反射電極材料 (Mo)

**秀過表示部** ゲート電極 弱極酸化膜

治祿膜

透過電極材料 (ITO)

ガラス基板

[符号の説明]

【図9】図9 (e) ~ (h) は、本発明の実施の形態2 における液晶表示装置の画素部分のプロセスを示した拡 [図10] 図10は、従来技術における液晶表示装置の 国寮部分の構成を示した拡大平面図である。

大断面図である。

[図11] 図11は、従来技術における液晶表示装置の **画楽部分の構成を示した拡大断面図である。** 

ソース・ドフイン鶴橋(I TO)

ゲート絶橡膜 チャネル層 ドフイン観極(La)

コンタクトホール **体膜トランジスタ** 

20

フォトレジスト

ソース電極 (Ta) 電極コンタクト層

> [図12] 図12 (a) ~ (d) は、従来技術における **奏晶表示装置の画素部分のプロセスを示した拡大断面図**

[図13] 図12 (e) ~ (h) は、従来技術における **夜晶表示装置の画素部分のプロセスを示した拡大断面図**  [図14] 図14 (a) ~ (d) は、従来技術における

[<u>図</u>]

[図3]

到産措権 (DMSO権)

基板

水浒槽







-8-

-1-

20

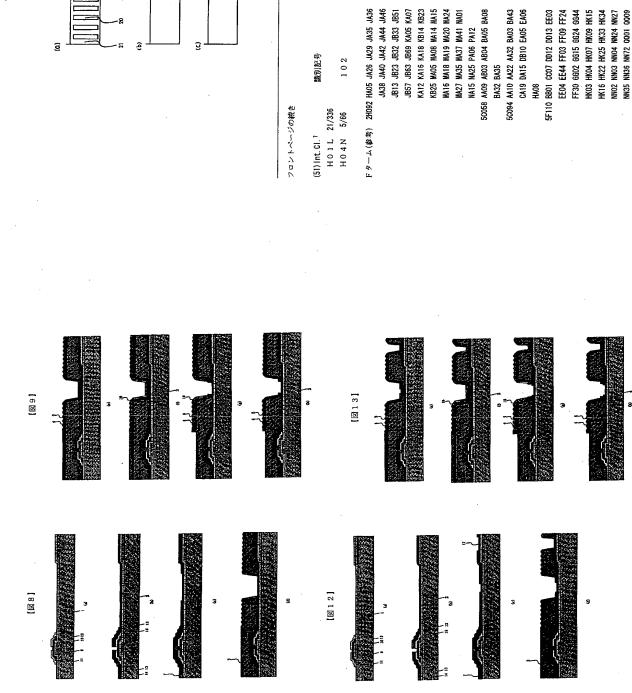
1ソグラフィーにより形成されたフォトレジスト16を

[0075] 最後に、図9 (h) に示すように、フォト

-10-

[図14]

æ



テーマコード(参考)

612D

F! H01L 29/78

-12-

 $\frac{1}{1}$